

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-338452

(P2000-338452A)

(43) 公開日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 2 C 7/06

識別記号

F I

G 0 2 C 7/06

テマコード* (参考)

2 H 0 0 6

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全11頁)

(21) 出願番号 特願平11-301660

(22) 出願日 平成11年10月22日 (1999.10.22)

(31) 優先権主張番号 315477

(32) 優先日 平成11年5月20日 (1999.5.20)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591175675

ジョンソン・アンド・ジョンソン・ビジョ
ン・プロダクツ・インコーポレイテッド
JOHNSON & JOHNSON V
ISION PRODUCTS, INC
ORPORATED

アメリカ合衆国、32216 フロリダ州、ジ
ャクソンビル、スイート 300、サリスベ
リー・ロード 4500

(74) 代理人 100066474

弁理士 田澤 博昭 (外1名)

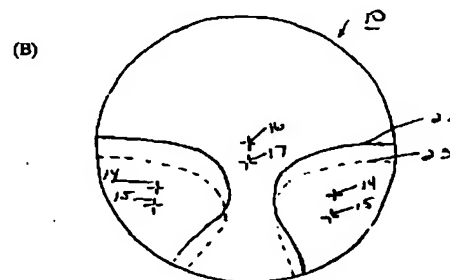
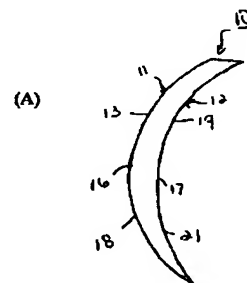
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 累進多焦点レンズ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 中間視力領域及び近用視力領域に渡る距離及び溝幅の機能的損失なしに不必要なレンズ非点収差を減少させる累進多焦点レンズおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】 レンズ着用者のための累進多焦点レンズを製造するための方法は、(a) 所定の第1の円筒軸、所定の円筒屈折力及び所定の第1の近用視野領域位置を持つ少なくとも一つの面を有する光学予成型品を準備するステップと、(b) 前記光学予成型品上に面をキャストするために、レンズ着用者の近用視瞳孔に対応する位置に位置合わせされた第2の近用視野領域位置を持つ鋳型を準備するステップと、(c) 結果として得られるレンズがレンズ着用者に求められる円筒軸を持つように、前記鋳型に対して前記予成型品を位置合わせするステップとを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レンズ着用者のための累進多焦点レンズを製造するための方法であって、

(a) 所定の第 1 の円筒軸、所定の円筒屈折力及び所定の第 1 の近用視野領域位置を持つ少なくとも一つの面を有する光学予成形品を準備するステップと、

(b) 前記光学予成形品上に面をキャストするために、レンズ着用者の近用視瞳孔に対応する位置に位置合わせされた第 2 の近用視野領域位置を持つ鋳型を準備するステップと、

(c) 結果として得られるレンズがレンズ着用者に求められる円筒軸を持つように、前記鋳型に対して前記予成形品を位置合わせするステップとを有するレンズの製造方法。

【請求項 2】 レンズ着用者のための累進多焦点レンズを製造するための方法であって、

(a) レンズ着用者の近用視瞳孔に対応する位置に位置合わせされる第 1 の近用視野領域位置を持つ少なくとも一つの面を有する光学予成形品を準備するステップと、

(b) 前記光学予成形品上に面をキャストする所定の第 1 の円筒軸、所定の円筒屈折力及び所定の第 2 の近用視野領域位置を持つ鋳型を準備するステップと、

(c) 結果として得られるレンズがレンズ着用者に求められる円筒軸を持つように、前記鋳型に対して前記予成形品を位置合わせするステップとを有するレンズの製造方法。

【請求項 3】 レンズ着用者のための累進多焦点レンズを製造するための方法であって、

(a) 所定の第 1 の円筒軸、所定の円筒屈折力及び所定の第 1 の近用視野領域位置を持つ凹面を有する光学予成形品を準備するステップと、

(b) 前記光学予成形品の前記凹面上に面をキャストするために、レンズ着用者の近用視瞳孔に対応する位置に位置合わせされた第 2 の近用視野領域位置を持つ鋳型を準備するステップと、

(c) 結果として得られるレンズがレンズ着用者に求められる円筒軸を持つように、前記鋳型に対して前記予成形品を位置合わせするステップとを有するレンズの製造方法。

【請求項 4】 レンズ着用者の累進多焦点レンズを製造するための方法であって、

(a) 基準となる円筒軸の約 0 度乃至約 25 度内にある所定の第 1 の円筒軸、レンズ着用者の円筒屈折力及び所定の第 1 の近用視野領域位置を持つ凹面を有する光学予成形品であり、該第 1 の近用視野領域位置は前記光学予成形品の 270 度軸に該近用視野領域位置の中心が沿うように位置している前記光学予成形品を準備するステップと、

(b) 前記光学予成形品の前記凹面上に累進屈折面をキャストするために、所定の近用視瞳孔に対応する位置に

位置合わせされた第 2 の近用視野領域位置を持つ鋳型を準備するステップと、

(c) 結果として得られるレンズがレンズ着用者に求められる円筒軸を持つように、前記鋳型に対して前記予成形品を位置合わせするステップとを有するレンズの製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 の製造方法によって作られる累進多焦点レンズ。

【請求項 6】 請求項 3 の製造方法によって作られる累進多焦点レンズ。

【請求項 7】 請求項 4 の製造方法によって作られる累進多焦点レンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、視力矯正用多焦点眼鏡レンズ及びその製造方法に関する。特に、この発明は従来の累進多焦点レンズ (progressive addition lenses) と比較して中間視力領域及び近用視力領域に渡る間隔の幅及び溝幅の機能的損失なしに不必要なレンズ非点収差を減少させる累進多焦点レンズ及びその製造方法を提供する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 屈折異常を矯正するために眼鏡レンズを使用することがよく知られている。例えば、例えば累進多焦点レンズ (以下「PAL」ともいう) 等の多焦点レンズは老眼の処置に使用される。PAL の表面は、遠用から近用焦点、あるいはレンズの上部から下部に向けた屈折力 (dioptric power) の縦方向の増大が、ゆるやかに、かつ連続的に変化していることで、遠用視野、中間視野及び近用視野を与える。

【0003】 PAL は、二重焦点レンズ、三重焦点レンズ等の他の多焦点レンズで見られる屈折力が異なる領域間の可視的堤が認められないため、他の多焦点レンズよりも着用者にとっては魅力的である。しかし、PAL が抱える固有の短所は、不要なレンズ非点収差、またはレンズの一つ以上の面によって誘導あるいは引き起こされる非点収差である。一般に不要なレンズ非点収差は、レンズの近用視野領域のいずれかの側、あるいは概略光学中心近くに見られ、レンズの近用視野屈折付加力 (near vision dioptric add power) にほぼ一致するような最大値に達する。

【0004】 一般に、2.00 ジオプトリの付加力 (add power) 及び 1.5 mm の溝長 (channel length) を持つ PAL は、2.00 ジオプトリの最大、かつ局在化した不要な非点収差を有するものとなろう。レンズの溝幅は約 6 mm であり、不要な非点収差は閾値 0.75 ジオプトリ以下である。

【0005】 不要な非点収差を減少させることまたは最小溝幅を増加させることのいずれか、あるいはそれら両

方を目的として、かなりの数のレンズ設計が試みられてきた。しかし、従来の累進多焦点レンズでは、レンズ外周部に不要な非点収差による使用不可能な大きな領域があるにもかかわらず、不要な非焦点収差の減少が最小限にとどめられている。したがって、最大で、かつ局在化した不要な非点収差を減少させると同時に、最小溝幅を増大させる P A L が求められている。

【0006】

【課題を解決するための手段および発明の実施の形態】
この発明は、累進多焦点レンズ、同様に累進多焦点レン
ズの設計及び生産のための方法を提供する。一定の屈折
付加力に対応付けられ、最大、かつ局在化した不要な非
点収差が従来のレンズと比べて減少する。さらに間隔
幅、またはレンズの光学中心の幅が約 0.50 ジオプ
トリ以上の不要な非点収差から外れ、さらにレンズの最小
溝幅がレンズの着用者にとって最適なものとなる。

【0007】この発明の目的のために、「溝 (channe
l)」は、着用者の眼が遠用領域から近用領域へと順に
見ていき、そして戻る場合に、約 0.75 ジオプトリ以
上の非点収差から外れる視野の回廊を意味する。また、
「レンズ (lens or lenses)」は、限定されるものでは
ないが、眼鏡レンズ、コンタクトレンズ、眼内レンズ等
を意味する。好ましくは、本発明のレンズは眼鏡レンズ
である。

【0008】この発明の一つの発見は、最大、かつ局在
した非点収差は、2枚以上の累進屈折面 (progressive
addition surfaces) を組み合わせることによって減少
させることが可能であるということである。個々の累進
屈折面の屈折付加力 (dioptric add power) よりも大き
い屈折付加力のレンズを生産するために、各々の累進屈
折面は他の累進屈折面の屈折付加力と組み合わせられる
屈折付加力を有する。「屈折付加力」は、累進屈折面の
近用視野領域と遠用視野領域との間の屈折力差の分量を
意味する。この発明のレンズは、単一の累進屈折面のみ
を用いて同様の屈折付加力を持つレンズを製造すること
によって予想されるものよりも、最大、かつ局在化した
不要な非点収差が少なく、かつ溝が広い。さらに、この
発明は、複数の累進屈折面を使用することで着用者の視
野を矯正するのに必要な遠用屈折力と全屈折付加力とが
損なわれないことを発見した。この発明の別の発見は、
累進屈折面の屈折付加力領域が互いにずれている場合、
結果として得られるレンズの全体的な最大、かつ局在化
した不必要な非点収差は、各累進屈折面の個々の屈折付
加力によってもたらされる最大、かつ局在化した不必要
な非点収差の合計よりも少ないことである。

【0009】「累進屈折面」は、遠用視野領域と、近用
視野領域と、これらの領域を結合させる屈折力が増加す
る領域とを有する連続的非球面を意味する。「最大、か
つ局在化した不要な非点収差 (maximum, localized unw
anted astigmatism)」は、レンズの面上で不要な非点

収差の領域でもっとも高い測定可能な値に達した非点収
差を意味する。

【0010】一実施態様では、本発明のレンズは、

(a) 最大、かつ局在化した不要な非点収差からなる少
なくとも一つの領域と第 1 の屈折付加力とを持つ第 1 の
累進屈折面と、(b) 最大、かつ局在化した不要な非点
収差とからなる少なくとも一つの領域と第 2 の屈折付加
力とを持つ第 2 の累進屈折面とを有し、最大、かつ局在
化した不必要な非点収差の一部分あるいはすべてが位置
ずれするように、第 1 の累進屈折面及び第 2 の累進屈折
面は相互に関係した形で配置され、さらにレンズの屈折
付加力は第 1 の屈折付加力及び第 2 の屈折付加力の合計
である。

【0011】別の実施態様では、本発明は、(a) 第 1
の累進屈折面は、最大、かつ局在化した不要な非点収差
からなる少なくとも一つの領域と第 1 の屈折付加力とを
持ち、また第 2 の累進屈折面は、最大、かつ局在化した
不要な非点収差からなる少なくとも一つの領域と第 2 の
屈折付加力とを持つように、少なくとも第 1 の累進屈折
面と第 2 の累進屈折面とを設けるステップと、(b) 最
大、かつ局在化した不必要な非点収差の一部分あるいは
すべてが位置ずれするように、またレンズの屈折付加力
は第 1 の屈折付加力及び第 2 の屈折付加力の合計となる
ように、第 1 の累進屈折面と第 2 の累進屈折面とを配置
するステップとを有する。

【0012】「位置ずれ (misaligned)」は、一つの累
進屈折面の最大、かつ局在化した不要な非点収差の部分
またはすべての領域が別の累進屈折面の最大、かつ局在
化した不要な非点収差の一つ以上の領域と実質的に一致
することがないように、累進屈折面、したがって不要な
非点収差が互いに関連して整列あるいは配置されること
を意味する。好ましくは、位置ずれは、ある累進屈折面
の最大、かつ局在化した不要な非点収差には、別の累進
屈折面と実質的に一致する領域がないように行われる。

【0013】本発明のレンズで使用される累進屈折面
は、多数ある方法のいずれかによって位置ずれしてもよ
い。例えば、複数の累進屈折面の光学中心を互いに対
して側方向あるいは垂直方向のいずれか一方あるいは両方
へシフトさせてもよい。「光学中心 (optical cente
r)」は、レンズの光軸と交差する一面上の点を意味す
る。当業者は、もし光学中心が側方向にシフトするなら
ば、このシフトの程度によって最小溝幅が減少すること
を容易に理解することができよう。したがって、側方向
へのシフトを用いる累進多焦点レンズ設計は、該シフト
による溝幅の減少を補償するために、より広い溝幅を持
つ累進屈折面を使用する。

【0014】あるいは、もし累進屈折面の光学中心が垂
直方向にシフトするならば、溝長が増大するであろう。

「溝長 (channel length)」は、光学中心と近用視野領
域の上端との間の累進屈折面の中心経線に沿う距離を意

味する。したがって、そのようなシフトを利用する設計は、好ましくは補償としてより短い溝長を持つ累進屈折面を使用する。

【0015】さらに別の選択肢として、複数の累進屈折面の光学中心を互いに一致させながら、これらの光学中心を互いに対して回転させてもよい。好ましい実施態様では、各累進屈折面は該面の溝の中心線に関して非対称であるように設計される。この場合、累進屈折面の最大、かつ局在化した不要な非点収差の領域は、その面の光学中心に接する軸に対する目 (optics) の回転に実質的に一致しない。「非対称」は、累進屈折面の屈折力及び非点収差マップが該面の中心経線に関して非対称であることを意味する。

【0016】側方向及び垂直方向のシフトは、レンズの遠用視野屈折力及び近用視野屈折力を保持するようにして行われる。レンズのプリズム屈折力 (prism power) の誘導を最小限にするために、一つの累進屈折面の光学中心が他の累進屈折面の遠用弯曲に平行な弯曲に沿ってシフトするように、上記側方向及び垂直方向のシフトが起こらなければならない。回転の場合、遠用屈折力及び近用屈折力が影響されないように、累進屈折面は該面の光学中心のまわりを回転する。当業者は、不要な非点収差を減少させる目的で上記位置ずれに加えて回転位置ずれ (rotational misalignment) を行ってもよいことを容易に理解することができる。

【0017】位置ずれ、または垂直方向シフト、側方シフトあるいは光学中心の回転の量は、複数の累進屈折面の最大、かつ局在化した不要な非点収差領域の実質的な重ね合わせ、または一致を防ぐのに十分な量である。より具体的に言えば、位置ずれによって、一つの面に対応付けられた非点収差ベクターの方向が別の面の対応する非点収差ベクターに対して不整合となり、もしそれらのベクターが一致した場合と比較して、最終的に得られるレンズの全体的な最大、かつ局在化した不要な非点収差がより少ないと信じられている。側方または垂直方向のシフトは、約 0.1 mm 乃至約 1.0 mm、好ましくは約 1.0 mm 乃至約 8 mm、より好ましくは約 2.0 mm 乃至約 4.0 mm であってもよい。回転シフトは、約 1 度乃至約 40 度、好ましくは約 5 度乃至約 30 度、より好ましくは約 10 度乃至約 20 度であってもよい。

【0018】位置ずれのさらに別の選択肢として、各累進屈折面の溝長が互いに異なる長さになるように、各累進屈折面を設計してもよい。この実施態様では、複数の累進屈折面の光学中心が位置ずれする場合、これらの累進屈折面の最大、かつ局在化した不要な非点収差の領域の位置が合うようなことはない。その結果、同一の全体的な屈折力のレンズと比較して不要な非点収差が減少する。溝長の違いが大きければ大きいほど、最大、かつ局在化した不要な非点収差がよりいっそう減少する。しかし、レンズ着用者の近用視野が損なわれるので、近用視

野領域に不整合が生じるほど溝長を大きくしてはならない。この実施態様から得られるレンズは、各累進屈折面の溝長間の範囲内にあり、かつ各累進屈折面によってレンズの全体的な屈折付加力の一因となる屈折付加力に依存する溝長を持つであろう。累進屈折面間の溝長の差は、約 0.1 mm 乃至約 1.0 mm、好ましくは約 1 mm 乃至約 7 mm、より好ましくは約 2 mm 乃至約 5 mm である。

【0019】累進屈折面は、各々が独立してレンズの凹面または凸面上に、あるいはレンズの外側凹面と外側凸面との間に設けられてもよい。レンズをレンズ着用者の眼科処方に適応させるように設計された他の面、例えば球面及び円環面を、一つ以上の累進屈折面と組み合わせ、あるいはそれに加えて用いてもよい。

【0020】例えば、特定の軸で屈折付加力と円筒屈折力とを持つ円環累進面を設けるために、累進屈折面の一つ (好ましくは凹面) と円環面とを組み合わせてもよい。凹状の円環累進面の場合、凹面は好ましくは非円環面である。

【0021】所望の屈折付加力とレンズ着用者の非点収差の矯正とをともに提供するために、近用を見ている間、面の近用視野領域の各々を着用者の瞳孔及び着用者の処方に一致するように置かれた円環累進面の円筒軸に位置合わせしてもよい。しかし、この方法は、レンズの全規定範囲を与えるために予想される 180 度円筒軸配向の各々で円環累進面が提供されることを必要とする。この発明の別の発見は、近用視野領域の中心から面の周辺部に向けて水平方向に遠ざかるにつれて屈折付加力が徐々に減少することである。この事実から、所望のレンズ屈折付加力を達成する一方で、おおよそ+または-で約 1 度乃至約 25 度、好ましくは+または-で約 1 度乃至約 15 度、より好ましくは+または-で約 1 度乃至約 13 度面の近用視野領域の回転位置ずれを利用してもよい。この発見は、各円筒軸度で円環累進面が与えられる必要がないように、円筒軸の数及び使用される近用視野領域の位置を限定する。

【0022】さらに詳しくは、円環累進面を持つレンズの好ましい製造方法は以下の通りである。所定の円筒屈折率と、所定の円筒軸と、所定の近用視野領域の場所とを有する光学予成形品を選択する。「光学予成形品 (optical preform)」または「光学予成形品 (preform)」は、光を屈折させることができ、また凹面及び凸面を持つ光学的に透明な成形された製品を意味するもので、この製品は眼鏡レンズの生産で使用されるのに適している。円筒屈折力は、好ましくはレンズ着用者に求められる屈折力である。所定の円筒軸は、任意の円筒軸であってもよいが、好ましくはレンズ着用者が求める円筒軸の度の組数の範囲内である。光学予成形品円筒軸は、約 0 度乃至約 25 度の範囲内、好ましくは約 0 度乃至約 20 度、さらに好ましくは約 0 度乃至約 11 度のレンズ着用

者が要求する必要とされる円筒軸としてもよい。好ましくは、選択された円筒軸配向は、180の実現可能な配向からなる群から選択される一つ、より好ましくは約20の配向からなる群から選択される一つである軸であり、さらに好ましくは配向は光学予成形成品上の3時の位置に対して+11.25, +33.75, +56.25, +78.75, +101.25, +123.75, +146.25度及び+168.75度である。

【0023】光学予成形成品の凹面近用視野領域は、任意の都合のよい位置に設けてもよいが、好ましくは中心が光学予成形成品の270度軸に沿うように配置する。より好ましい実施態様では、光学予成形成品の円筒軸は、光学予成形成品上の3時の位置に対して+11.25, +33.75, +56.25, +78.75, +101.25, +123.75, +146.25度または168.75度に設け、また近用視野領域は270度軸、6時の位置に沿って配置される。

【0024】凸面は、光学予成形成品上に凸面をキャストするのに適当な鋳型を用いてレンズに設けられる。好ましくは、鋳型は累進屈折面をキャストするのに適当なものである。鋳型近用視野領域は、任意の都合のよい位置に設けられてもよいが、好ましくはレンズ着用者の近用視瞳孔に対応する位置 (near viewing pupil position of the lens wearer) に位置合わせされた位置である。一般に、この位置は、左側レンズまたは右側レンズのどちらかを製造するかに応じた鋳型の、270度軸、6時の位置のいずれかの側に置かれるであろう。好ましくは、その位置は270度軸のいずれかの側で約0度乃至約20度、より好ましくは約5度乃至約15度、さらに好ましくは約8乃至約10度の範囲内にある。

【0025】選択された光学予成形成品は、結果として得られるレンズの円筒軸がレンズ着用者に必要とされるものであるように選択された鋳型に対して位置が特定されるか、あるいは回転させられる。例えば、もしレンズ着用者が求める円筒軸は左眼に対して180度であり、270度に近用視野領域を持つ光学予成形成品が11.25度軸にあるならば、その円筒軸は鋳型の180度軸に沿う範囲内に収まるように光学予成形成品を回転させる。これによって光学予成形成品の円筒軸は着用者が求める円筒軸に対して位置合わせされる。鋳型に対する予成型品の回転もまた、予成型品の回転位置ずれ及び鋳型近用視野

領域を生成する。しかし、この回転位置ずれは、所望のレンズ屈折付加力を達成する目的で約+25度または約-25度まで許容できる。

【0026】したがって、別の実施態様では、本発明はレンズ着用者のための累進多焦点レンズの製造方法と、この方法によって製造されるレンズとを提供する。この製造方法は、(a) 所定の第1の円筒軸、所定の円筒屈折力及び所定の第1の近用視野領域位置を持つ少なくとも一つの面を有する光学予成形成品を準備するステップと、(b) 光学予成形成品上に面をキャストするために、レンズ着用者の近用視瞳孔に対応する位置に位置合わせされた第2の近用視野領域位置を持つ鋳型を準備するステップと、(c) 結果として得られるレンズがレンズ着用者に求められる円筒軸を持つように、鋳型に対して予成型品を位置合わせするステップとを有する。

【0027】本発明に基づくレンズの製造方法の別の実施態様では、光学予成形成品は、少なくとも一つの面、好ましくは近用視野領域を持つ凸面、より好ましくは累進屈折面を有する。この面の近用視野領域は、レンズ着用者の近用視瞳孔に対応する位置に位置合わせされる。光学予成形成品上に円環面をキャストするのに適当な、上記したような所定の円筒軸、円筒屈折力及び近用視野領域位置を持つ鋳型が使われる。したがって、別の実施態様では、レンズ着用者のための累進多焦点レンズを製造する方法が提供される。この方法は、(a) レンズ着用者の近用視瞳孔に対応する位置に位置合わせされる第1の近用視野領域位置を持つ少なくとも一つの面を有する光学予成形成品を準備するステップと、(b) 光学予成形成品上に面をキャストする所定の第1の円筒軸、所定の円筒屈折力及び所定の第2の近用視野領域位置を持つ鋳型を準備するステップと、(c) 結果として得られるレンズがレンズ着用者に求められる円筒軸を持つように、鋳型に対して予成型品を位置合わせするステップとを有する。

【0028】当業者は、変化に富んだ多くの所定の円筒軸及び近用視野領域の配置を使用してもよいことを容易に理解することができよう。しかし、所定の円と右軸及び近用視野領域の配置は、レンズ円筒軸処方要件に関する表1に示されたものから選択されることが望ましい。

【0029】

【表1】

| 円筒軸(°); 近方視野領域位置 | 要求される左側レンズ円筒軸(°) | 要求される右側レンズ円筒軸(°) |
|------------------|------------------|------------------|
| 11.25 ; 270度 | 1~14及び173~80 | 8~30 |
| 33.75 ; 270度 | 15~37 | 31~53 |
| 56.25 ; 270度 | 38~59 | 54~75 |
| 78.75 ; 270度 | 60~82 | 76~98 |
| 101.25 ; 270度 | 83~104 | 99~120 |
| 123.75 ; 270度 | 105~127 | 121~143 |
| 146.25 ; 270度 | 128~149 | 144~165 |
| 168.75 ; 270度 | 150~172 | 166~180及び1~7 |

【0030】本発明のレンズ及び方法に関して、この発明で使用される累進屈折面の各々の屈折付加力は、屈折

付加力の合計が実質的にレンズ着用者の近用視野明瞭度を矯正するのに必要とされる値に等しくなるように選択される。さらに、各面の屈折付加力は最大、かつ局在化した不要な非点収差を考慮して選択される。累進屈折面の屈折付加力は各々が独立して約+0.01ジオプトリ乃至約+3.00ジオプトリ、好ましくは約+0.25ジオプトリ乃至約+2.00ジオプトリ、より好ましくは約+0.50ジオプトリ乃至約+1.50ジオプトリである。

【0031】同様に、各累進屈折面の遠用屈折力及び近用屈折力は、屈折力の合計が着用者の遠用及び近用視野を矯正するのに必要な値となるように選択される。一般に、各面の遠用屈折力は約0.25ジオプトリ乃至約8.50ジオプトリの範囲内にあろう。好ましくは、凹面の遠用領域の屈折力は+または-で約2.00ジオプトリ乃至約5.50ジオプトリであってもよく、また凸面では+または-で約0.5ジオプトリ乃至約8.00ジオプトリであってもよい。各々の面の近用視野屈折力は約1.00ジオプトリ乃至約12.00ジオプトリであらう。円筒屈折率を使用されるこれらの実施態様において、円筒屈折力は約-0.125ジオプトリ乃至約-6.00ジオプトリ、好ましくは約-0.25ジオプトリ乃至約-3.00ジオプトリである。

【0032】この発明の累進屈折面及びレンズはいずれかの従来の方法、例えば限定されるものではないが、熱成形、モールディング、グライディング、キャストリング等によって形成することができよう。好ましい方法では、累進屈折面を持つ光学予成形品を用い、第2の累進屈折面をこの光学予成形品上にキャストする。より好ましい方法では、凹面が基本球面屈折力及び円筒屈折力を有する累進屈折面である光学予成形品を用い、従来の方法、好ましくはキャストリング、より好ましくは表面キャストリングによって、その前面に累進屈折面を形成

する。

【0033】この発明は、以下の非限定的実施例を検討することによってさらに明確になろう。

【0034】

【実施例】実施例1

図1(A)を参照すると、本発明に基づくレンズ10が凸状の累進屈折面11と凹状の累進屈折面12とを有することが示されている。累進屈折面11は、曲率が6.00ジオプトリである遠用領域13と曲率が7.0ジオプトリである近用領域18とを有する。累進屈折面12は、曲率が6.00ジオプトリである遠用領域19と曲率が5.00ジオプトリである近用領域21とを有する。結果として生ずる遠用屈折力(distance power)は0.00ジオプトリであり、またレンズの屈折付加力は2.00ジオプトリであり、累進屈折面11及び累進屈折面12の各々が1.00ジオプトリを付与する。図1(A)に示すように、凸状の累進屈折面11上の光学中心16と凹状の累進屈折面12上の光学中心17とは、それぞれ互いに4.0mmずれている。

【0035】図1(B)は、レンズ10の非点収差を説明するための図である。この図では、累進屈折面11及び累進屈折面12の位置ずれが示されている。領域22及び領域23は、それぞれ累進屈折面11及び累進屈折面12の不要な非点収差の領域である。最大、かつ局在した非点収差の位置14及び非点収差の位置15は重なり合うことはないので相加的ではない。このレンズに関して最大、かつ局在した非点収差の値が1.90ジオプトリであることが以下の表2に示されており、この値は同様の近用屈折力の従来のPALで見いだされる2.20ジオプトリという値よりも著しく低い。

【0036】

【表2】

| 実施例 | 付加度 前面(D) | 付加度 背面(D) | 付加度 合計(D) | 垂直方向の ずれ(mm) | 最大非点収差 (D) | 最大非点収差 /付加度全体の 比 |
|------|--------------|--------------|--------------|-----------------|---------------|------------------------|
| 従来技術 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | 0.0 | 2.20 | 1.10 |
| 1 | 1.05 | 1.05 | 2.10 | 4.0 | 1.90 | 0.90 |
| 2 | 1.05 | 1.05 | 2.10 | 8.0 | 1.90 | 0.90 |

【0037】実施例2

2つの累進屈折面を持ち、かつこれらの面の位置ずれが8.00mmであるレンズを用いる。表1の従来のレンズと比較して、位置ずれによって最大、かつ局在化した不要な非点収差が0.3ジオプトリ減少する。

【0038】実施例3

図2(A)及び図2(B)に示すように、レンズ20は凹状の累進屈折面25を有する。累進屈折面25は、曲率6.00ジオプトリの遠用領域及び曲率5.00ジオプトリの近用領域を有する。凸状の累進屈折面24もまた図示されており、この面は曲率6.00ジオプトリの遠用領域及び曲率7.00ジオプトリの近用領域を有す

る。累進屈折面25の光学中心27は、累進屈折面24の光学中心26に対して角度 α 、10度まで回転する。図2(B)にレンズ20の非点収差マップを示す。領域31及び領域32は、それぞれ累進屈折面24及び累進屈折面25の不要な非点収差の領域を表す。累進屈折面24及び累進屈折面25の各々に対する最大、かつ局在化した不要な非点収差の領域28及び領域29もまた表している。表3は、従来のレンズでは2.10ジオプトリであるのに対して、結果として得られるレンズが最大、かつ局在化した不要な非点収差1.90ジオプトリを有することを示す。

【0039】

【表3】

| 実施例 | 付加度 前面 (D) | 付加度 背面 (D) | 付加度 合計 (D) | 垂直方向の ずれ(mm) | 最大非点収差 (D) | 最大非点収差 /付加度全体の 比 |
|-----|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|------------------------|
| 従来例 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | 0.0 | 2.20 | 1.10 |
| 3 | 1.00 | 1.00 | 1.90 | 10.0 | 1.90 | 1.00 |
| 4 | 1.00 | 1.00 | 1.95 | 20.0 | 1.85 | 0.95 |
| 5 | 1.00 | 1.00 | 1.85 | 30.0 | 1.75 | 0.95 |
| 6 | 1.00 | 1.00 | 1.85 | 40.0 | 1.41 | 0.76 |

【0040】実施例4乃至実施例6

レンズの凹状の累進屈折面をその光学中心のまわりに凸状の累進屈折面に対して20、30度及び40度回転させる。このような回転によって、表3に示すように、それぞれの角度について最大、かつ局在化した不要な非点収差1.85、1.75ジオプトリ及び1.41ジオプトリが得られる。

【0041】実施例7

図3は、レンズ30の凸状の累進屈折面33と凹状の累進屈折面35との間に置かれた凹状の累進屈折面34を

$$NC = DC -$$

式中、 n_1 は光学予成形成品38の屈折率及び n_2 はキャスト層39の屈折率である。光学中心37は、光学中心36に対して垂直かつ下方向に4mm位置がずれている。キャスト層39の凹状の累進屈折面35は、着用者の乱視を矯正するために-2.00ジオプトリの円筒屈折力(cylindrical power)を有する。また、レンズ30の遠用屈折力は0.00ジオプトリ、全屈折付加屈折力は3.00ジオプトリであり、これらの値は累進屈折面33の屈折付加屈折力2.00ジオプトリと累進屈折面34の屈折付加屈折力1.00ジオプトリとの組み合わせによって得られる。最大、かつ局在化した不要な非点収差は、屈折付加屈折力が3.00ジオプトリである従来のレンズの非点収差よりも低い。

【0043】実施例8

図4(A)は、凸面51と凹面52とを有するレンズ50を示す図である。凸面51は光学中心53を有する累進屈折面である。また、凹面52は光学中心54を持つ複合累進付加円環面(combination progressive addition-toric surface)を有する。この光学中心54は、光学中心53に対して垂直下方向に4mm位置ずれている。図4(B)は、位置ずれが表されたレンズ50の非点収差マップを示す図である。領域55及び領域56は、それぞれ不要な非点収差57及び非点収差58の領域であり、凸面51及び凹面52のそれぞれ最大、かつ局在化した不要な非点収差領域である。図中、I-I線

示す図である。レンズ30は、屈折率が1.60の光学予成形成品38と屈折率が1.50のキャスト層39とから作られている。光学予成形成品38の凹状の累進屈折面33は光学中心36、6.50ジオプトリの遠用曲率及び8.50ジオプトリの近用曲率を持つ。光学予成形成品38の凹状の累進屈折面34は光学中心を持ち、さらに6.50ジオプトリの遠用曲率(「DC」と以下の等式で得られた0.50ジオプトリの近用曲率(「NC」と)を持つ。

【0042】

$$\text{付加度} \times \frac{n_1 - 1.00}{n_1 - n_2}$$

は凹面52の円環軸である。累進屈折面(凸面51及び凹面52)の重なりは、遠用視野領域及び近用視野領域が保たれているとはいえ、各面の最大、かつ局在化した不要な非点収差57及び非点収差58の位置が一致しないようになっている。そのため、非点収差57及び非点収差58効果は付加的ではない。

【0044】実施例9

図5(A)、図5(B)、図6(A)及び図6(B)を参照しながらこの実施例のレンズについて説明する。

【0045】図5(A)に示すように、レンズ60は、右側に配向した凹状の累進屈折面62と組み合わせ、かつ左側に配向した凸状の累進屈折面61を有する。また、累進屈折面61のみを図5(B)に示し、一方累進屈折面62のみを図6(A)に示す。各々の累進屈折面61及び累進屈折面62の光学中心63及び光学中心64は、光学的に位置合わせされるように回転する。図6(B)は累進屈折面61及び累進屈折面62がそれぞれ左側及び右側に配向していることが、これらの面の不要な非点収差領域65及び非点収差領域66の位置ずれを生ずることを示している図である。表4に示すように、レンズ60の最大、かつ不必要な非点収差は1.70ジオプトリである。

【0046】

【表4】

| 実施例 | 付加度 前面 (D) | 付加度 背面 (D) | 付加度 合計 (D) | 最大非点収差 (D) | 最大非点収差 /付加度全体の 比 |
|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------------|
| 従来技術 | 2.02 | 0.00 | 2.02 | 2.20 | 1.10 |
| 9 | 1.00L | 1.00R | 2.10 | 1.70 | 0.81 |

【0047】実施例10

曲率が6.00ジオプトリである凸状の球面を持つ光学予成形品を製造する。この光学予成形品の凸状の球面は、基本球面曲率が6.00ジオプトリ、11.25度の軸における円筒屈折力が-2.00ジオプトリであり、さらに1.00ジオプトリの屈折付加力を持つ近用視野領域を持つ円筒累進面である。近用視野領域を、光学予成形品を270度軸に沿う中心に位置決する。左側レンズ用の累進付加ガラス鑄型を用いて、従来の表面キャスト技術を用いて光学予成形品上に紫外線硬化型樹脂を表面キャストする。鑄型は、基本曲率が6.00ジオプトリ、鑄型の262度軸（垂線から反時計方向に8度）に沿う近用視野領域による屈折付加力が1.00ジオプトリである。光学予成形品は、レンズに必要な軸である鑄型の0度軸に円筒軸が位置するようにガラス鑄型11.25度を基準として反時計方向に回転する。凹面及び凸面近用視野領域の回転位置ずれは、 $11.25 - 8 = 3.25$ 度となるであろう。結果として得られるレンズは、遠用屈折力が0.00ジオプトリ、0度軸での円筒屈折力が-2.00ジオプトリ、さらに屈折付加力が2.00ジオプトリである。

【0048】好ましい実施態様は以下の通りである。

(1) 前記鑄型は、前記光学予成形品上に累進屈折面をキャストするのに適した鑄型である請求項1または請求項2に記載のレンズの製造方法。

(2) 前記光学予成形品の円筒軸は、レンズ着用者の円筒軸の約0度乃至約25度の範囲内である請求項1に記載のレンズの製造方法。

(3) 前記光学予成形品の面は凹面である請求項1に記載のレンズの製造方法。

(4) 前記光学予成形品の面は凸面である請求項2に記載のレンズの製造方法。

(5) 前記光学予成形品の近用視野領域は、該近用視野領域の中心が該光学予成形品の270度軸に沿っている請求項1に記載のレンズの製造方法。

【0049】(6) 前記光学予成形品の円筒軸は、180の可能な軸配向からなる群から選択される一つである請求項1に記載のレンズの製造方法。

(7) 前記光学予成形品の円筒軸は、該光学予成形品上の3時の位置に対して+11.25, +33.75, +56.25, +78.75, +101.25, +123.75, +146.25度または168.75度である請求項1に記載のレンズの製造方法。

(8) 前記光学予成形品の面の近用視野領域の中心は、前記光学予成形品の270度軸に沿って位置している実施態様(6)に記載のレンズの製造方法。

(9) 前記光学予成形品の面の近用視野領域の中心は、前記光学予成形品の270度軸に沿って位置している実施態様(7)に記載のレンズの製造方法。

(10) 前記キャスト層は、前記光学予成形品の凸面上

にキャストされる請求項1に記載のレンズの製造方法。

【0050】(11) 前記鑄型近用視野領域は前記鑄型の270度軸のいずれかの側に位置している請求項1に記載のレンズの製造方法。

(12) 前記近用視野領域位置は、前記270度軸の約0度乃至約20度の範囲内にある実施態様(11)に記載のレンズの製造方法。

(13) 前記鑄型は、前記光学予成形品上に累進屈折面をキャストするのに適した鑄型である請求項3に記載のレンズの製造方法。

(14) 前記光学予成形品の円筒軸は、レンズ着用者の円筒軸の約0度乃至約25度の範囲内である請求項3に記載のレンズの製造方法。

(15) 前記光学予成形品の面の近用視野領域は、該近用視野領域の中心が該光学予成形品の270度軸に沿うようにして配置されている請求項3に記載のレンズの製造方法。

【0051】(16) 前記光学予成形品の円筒軸は、約20の可能な軸配向からなる群から選択される一つである請求項3に記載のレンズの製造方法。

(17) 前記光学予成形品の円筒軸は、該光学予成形品上の3時の位置に対して+11.25, +33.75, +56.25, +78.75, +101.25, +123.75, +146.25度または168.75度である請求項3に記載のレンズの製造方法。

(18) 前記光学予成形品の面の近用視野領域の中心は、前記光学予成形品の270度軸に沿って位置している実施態様(16)または実施態様(17)に記載のレンズの製造方法。

(19) 前記鑄型近用視野領域は、前記鑄型の270度軸のいずれかの側に置かれている請求項3に記載のレンズの製造方法。

(20) 前記近用視野領域位置は、前記270度軸の約0度乃至約20度の範囲内にある実施態様(19)に記載のレンズの製造方法。

【0052】(21) 前記所定の第1の円筒軸は、レンズ着用者の円筒軸の約11度の範囲内にある請求項4に記載のレンズの製造方法。

(22) 前記光学予成形品の円筒軸は、該光学予成形品上の3時の位置に対して+11.25, +33.75, +56.25, +78.75, +101.25, +123.75, +146.25度または168.75度である請求項4に記載のレンズの製造方法。

(23) 前記所定の第1の円筒軸は、レンズ着用者の円筒軸の約11度の範囲内にある実施態様(22)に記載のレンズの製造方法。

(24) 前記鑄型近用視野領域は、前記鑄型の270度軸のいずれかの側に置かれている請求項4に記載のレンズの製造方法。

(25) 前記近用視野領域位置は、前記270度軸の約

0度乃至約20度の範囲内にある実施態様(24)に記載のレンズの製造方法。

【0053】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、従来の累進多焦点レンズと比較して中間視力領域及び近用視力領域にわたる距離及び溝幅の機能的損失なしに不必要なレンズ非点収差を減少させる累進多焦点レンズ及びその製造方法を提供できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づくレンズを説明するためのもので、図1(A)は側面図、図1(B)は図1(A)に示すレンズの非点収差マップを表す図である。

【図2】本発明に基づくレンズを説明するためのもので、図2(A)は側面図、図2(B)は図2(A)に示すレンズの非点収差マップを表す図である。

【図3】本発明に基づくレンズの側面図である。

【図4】本発明に基づくレンズを説明するためのもので、図4(A)は側面図、図4(B)は図4(A)に示すレンズの非点収差マップを表す図である。

【図5】本発明に基づくレンズを説明するためのもので、図5(A)は側面図、図5(B)は図5(A)に示すレンズの累進屈折面の非点収差マップを表す図であ

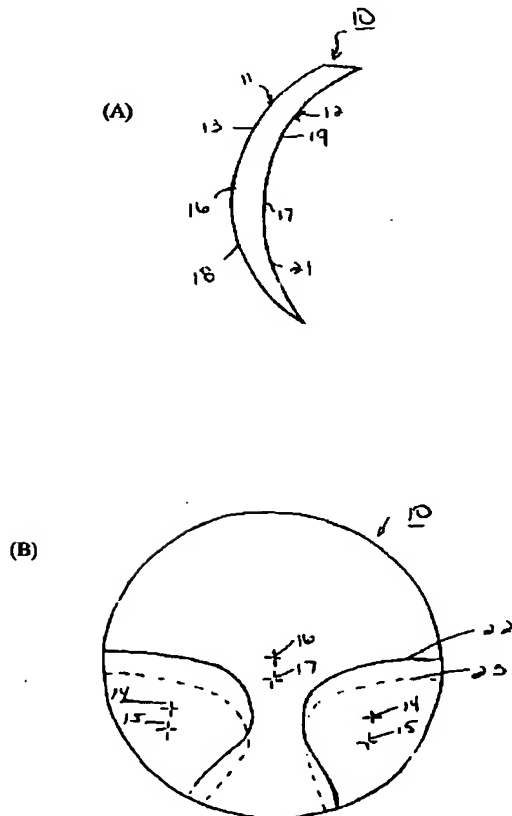
る。

【図6】本発明に基づくレンズを説明するためのもので、図6(A)は図5(A)に示すレンズの累進屈折面の非点収差マップ、図6(B)は図5(A)に示すレンズの非点収差マップを表す図である。

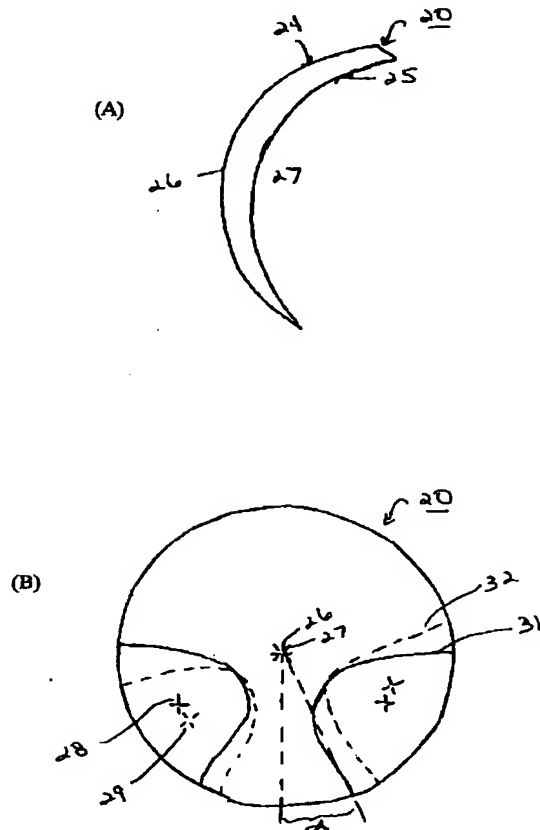
【符号の説明】

- 10, 20, 30, 50, 60 レンズ
- 11, 12, 24, 25, 33, 34, 35, 61, 62 累進屈折面
- 13, 19 遠用領域
- 14, 15 非点収差の位置
- 16, 17, 26, 27, 36, 37, 53, 54, 63, 64 光学中心
- 18, 21 近用領域
- 22, 23, 28, 29, 31, 32, 55, 56 領域(不要な非点収差の領域)
- 38 光学予成形品
- 39 キャスト層
- 51 凸面
- 52 凹面
- 57, 58 非点収差
- 65 非点収差領域

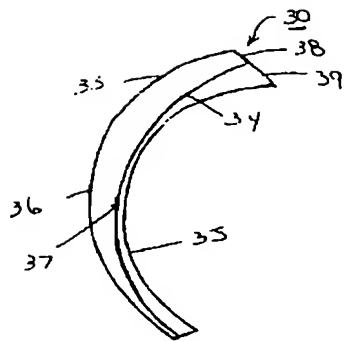
【図1】



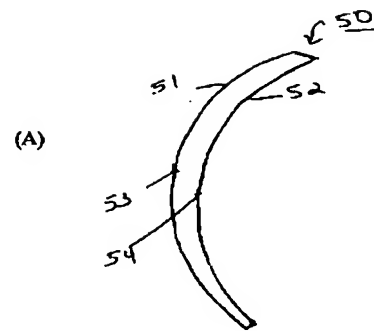
【図2】



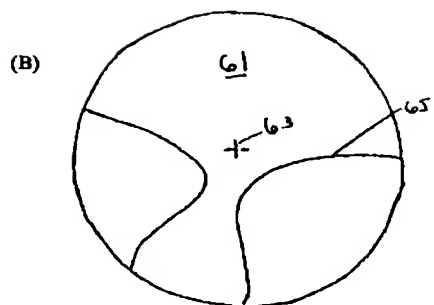
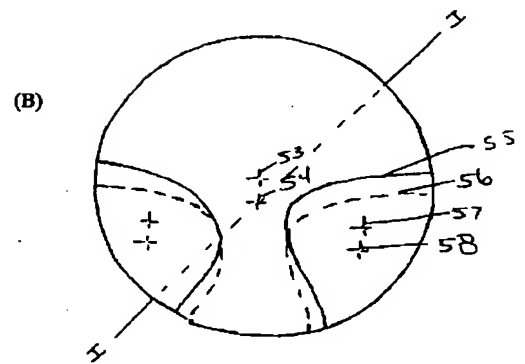
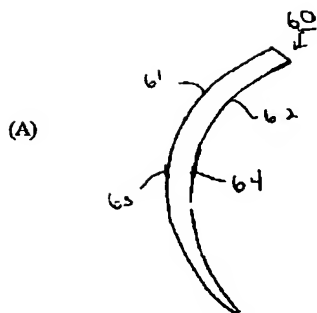
【図 3】



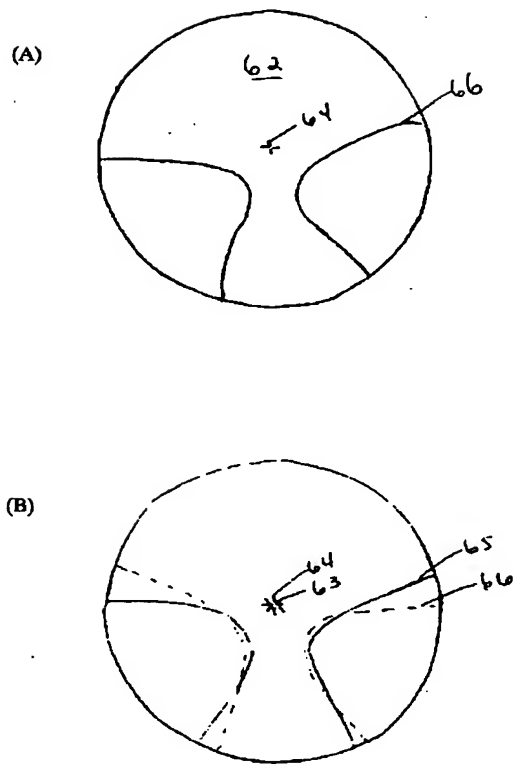
【図 4】



【図 5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 エドガー・ブイ・メネゼス
 アメリカ合衆国、24018 バージニア州、
 ロアノーク、ヒドゥン・ウッズ・ドライブ
 6558

(72)発明者 ジェームズ・エス・メリット
 アメリカ合衆国、24175 バージニア州、
 トラウトビル、リトル・カトーバ・クリー
 ク・ロード 10557

(72)発明者 ウィリアム・ココナスキ
 アメリカ合衆国、24018 バージニア州、
 ロアノーク、バーンハム・ロード 6173

Fターム(参考) 2H006 BD03

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-338452**

(43)Date of publication of application : **08.12.2000**

(51)Int.Cl.

G02C 7/06

(21)Application number : **11-301660**

(71)Applicant : **JOHNSON & JOHNSON VISION
PROD INC**

(22)Date of filing : **22.10.1999**

(72)Inventor : **MENEZES EDGAR V
MERRITT JAMES S
KOKONASKI WILLIAM**

(30)Priority

Priority number : **99 315477** Priority date : **20.05.1999** Priority country : **US**

(54) PROGRESSIVE MULTIFOCUS LENS AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the unnecessary astigmatism of a lens by aligning a pre-molding with a mold so as to have a cylindrical axis required by a lens wearer.

SOLUTION: An optical pre-molding having a specified cylindrical refractive index, a cylindrical axis and a location of a visual acuity region for close range is selected. The optical pre-molding is optically transparently molded to refract light and have a concave surface and a convex surface. Cylindrical refractive power is a refractive power required by the lens wearer, and the specified cylindrical shaft is within the number of sets of the degree of the cylindrical axis required by the lens wearer. The concave surface visual acuity region for close range of the optical pre-molding is arranged desirably so that its center is arranged along the 270-degree axis of the optical pre-molding. The convex surface is provided in a lens by using a proper mold in order to cast the convex surface on the optical pre-molding, and the mold is proper to cast a progressive refractive surface. The visual acuity region for close range of the mold is in a position aligned with a position corresponding to the pupil for close range of the lens wearer.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is an approach for manufacturing the progressive multifocal lens for a lens wearer. (a) in order to carry out the cast of the field to the step which prepares the optical preformed part which has at least one field with the 1st predetermined cylinder shaft, predetermined cylinder refractive power, and the 1st predetermined near viewing field region on the (b) aforementioned optical preformed part So that it may have the step which prepares the mold which has the 2nd near viewing field region by which alignment was carried out in the location corresponding to a lens wearer's near viewing pupil, and the cylinder shaft with which a lens wearer is asked for the lens obtained as a (c) result The manufacture approach of a lens of having said step which carries out alignment of the cast beforehand to said mold.

[Claim 2] It is an approach for manufacturing the progressive multifocal lens for a lens wearer. (a) The step which prepares the optical preformed part which has at least one field which has the 1st near viewing field region by which alignment is carried out in the location corresponding to a lens wearer's near viewing pupil, (b) The step which prepares the mold which has the 1st predetermined cylinder shaft, the predetermined cylinder refractive power, and the 2nd predetermined near viewing field region which carry out the cast of the field on said optical preformed part, (c) The manufacture approach of a lens of having said step which carries out alignment of the cast beforehand to said mold so that it may have the cylinder shaft with which a lens wearer is asked for the lens obtained as a result.

[Claim 3] The step which prepares the optical preformed part which is an approach for manufacturing the progressive multifocal lens for a lens wearer, and has a concave surface with the 1st (a) predetermined cylinder shaft, predetermined cylinder refractive power, and the 1st predetermined near viewing field region, (b) The step which prepares the mold which has the 2nd near viewing field region by which alignment was carried out in the location corresponding to a lens wearer's near viewing pupil in order to carry out the cast of the field on said concave surface of said optical preformed part, (c) The manufacture approach of a lens of having said step which carries out alignment of the cast beforehand to said mold so that it may have the cylinder shaft with which a lens wearer is asked for the lens obtained as a result.

[Claim 4] The 1st predetermined cylinder shaft in about 0 times thru/or about 25 degrees of the cylinder shaft which is an approach for manufacturing a lens wearer's progressive multifocal lens, and serves as (a) criteria, It is the optical cast which has a concave surface with a lens wearer's cylinder refractive power, and the 1st predetermined near viewing field region. this -- the 1st near viewing field region with the step which prepares said optical preformed part located so that the core of this near viewing field region may meet the 270-degree shaft of said optical mold goods (b) in order to carry out the cast of the progressive refracting interface on said concave surface of said optical preformed part So that it may have the step which prepares the mold which has the 2nd near viewing field region by which alignment was carried out in the location corresponding to a predetermined near viewing pupil, and the cylinder shaft with which a lens wearer is asked for the lens obtained as a (c) result The manufacture approach of a lens of having said step which carries out alignment of the cast beforehand to said mold.

[Claim 5] The progressive multifocal lens made by the manufacture approach of claim 1.

[Claim 6] The progressive multifocal lens made by the manufacture approach of claim 3.

[Claim 7] The progressive multifocal lens made by the manufacture approach of claim 4.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the multifocal-glasses lens for eyesight correction, and its manufacture approach. Especially this invention offers the progressive multifocal lens which decreases lens astigmatism unnecessary without functional loss of the width of face of spacing crossed to a middle eyesight field and a near viewing force field as compared with the conventional progressive multifocal lens (progressive addition lenses), and a flute width, and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to correct an ametropia, using a spectacle lens is known well. For example, multifocal lenses, such as a progressive multifocal lens (henceforth "PAL"), are used for the treatment of a presbyopia, for example. Increase of the lengthwise direction of the refractive power (dioptric power) turned to the lower part from the upper part of the focus for Kon from the object for ** or a lens is changing gently and continuously, and the front face of PAL gives a far view field, a middle visual field, and a near viewing field.

[0003] Since visible ** between the fields where the refractive power seen with other multifocal lenses, such as a bifocal lens and trifocal lenses, differs is not accepted, PAL is more attractive than other multifocal lenses for a wearer. However, the demerit of the proper which PAL holds is unnecessary lens astigmatism or astigmatism guided or caused by one or more fields of a lens. Generally, unnecessary lens astigmatism is seen the either side of the visual field fields for Kon of a lens, or near the outline optical axis, and maximum which is mostly in agreement with the visual field refraction addition force for Kon of a lens (near vision dioptric add power) is reached.

[0004] Generally, PAL with the addition force (add power) of 2.00 diopter and 15mm slot length (channel length) will have the max of 2.00 diopter, and the localized unnecessary astigmatism. The flute width of a lens is about 6mm, and unnecessary astigmatism is 0.75 or less diopter of thresholds.

[0005] Most number of lens designs have been tried for the purpose of both either of making decreasing unnecessary astigmatism or the minimum flute width increase, or them. However, in the conventional progressive multifocal lens, although the unusable big field by unnecessary astigmatism is in the lens periphery section, reduction of unnecessary non-focal aberration has minimized. Therefore, PAL which increases the minimum flute width is calculated at the same time it decreases the unnecessary astigmatism which is max and was localized.

[0006]

[The means for solving a technical problem and the gestalt of implementation of invention] This invention provides a progressive multifocal lens and this appearance with the approach for the design of a progressive multifocal lens, and production. It is matched with the fixed refraction addition force, and max and the localized unnecessary astigmatism decrease compared with the conventional lens.

Furthermore, spacing width of face or the width of face of the optical axis of a lens separates from the unnecessary astigmatism of about 0.50 or more diopter, and becomes what has the minimum flute width of a lens optimal for the wearer of a lens further.

[0007] For the purpose of this invention, the corridor of the visual field from which "a slot (channel)" separates from the astigmatism of about 0.75 or more diopter when a wearer's eye sees from the field for ** in order to the field for Kon and it returns is meant. Moreover, although "a lens (lens or lenses)" is not limited, it means a spectacle lens, a contact lens, an intraocular implant, etc. Preferably, the lens of this invention is a spectacle lens.

[0008] When one discovery of this invention combines max and the astigmatism which carried out localization combines the progressive refracting interface (progressive addition surfaces) of two or more sheets, I hear that it is possible to make it decrease, and it is. In order to produce the lens of the larger refraction addition force than the refraction addition force (dioptric add power) of each progressive refracting interface, each progressive refracting interface has the refraction addition force combined with the refraction addition force of other progressive refracting interfaces. The "refraction addition force" means the daily dose of the refractive-power difference between the visual field field for Kon of a progressive refracting interface, and a far view field field. The lens of this invention has little max and localized unnecessary astigmatism, and its slot is larger than what is expected by manufacturing the lens which has the same refraction addition force only using a single progressive refracting interface. Furthermore, this invention discovered that the refractive power for ** required by using two or more progressive refracting interfaces to correct a wearer's visual field and the total refraction addition force were not spoiled. It is that the overall max and the localized unnecessary astigmatism of the lens obtained as a result have less another discovery of this invention than the sum total of the max brought about according to each refraction addition force of each progressive refracting interface, and the localized unnecessary astigmatism when the refraction addition force field of a progressive refracting interface is shifted mutually.

[0009] A "progressive refracting interface" means the continuous aspheric surface which has a far view field field, a near viewing field field, and the field that the refractive power which combines these fields increases. "Max and the localized unnecessary astigmatism (maximum, localized unwanted astigmatism)" means the astigmatism which reached the measurable highest value in the field of unnecessary astigmatism on the field of a lens.

[0010] The 1st progressive refracting interface in which the lens of this invention has at least one field and the 1st refraction addition force of consisting of (a) max and localized unnecessary astigmatism, in the one embodiment, (b) So that it may have the 2nd progressive refracting interface with at least one field and the 2nd refraction addition force it is weak from max and the localized unnecessary astigmatism and max, and all the localized all [unnecessary / unnecessary a part or] may carry out a location gap The 1st progressive refracting interface and the 2nd progressive refracting interface are arranged in the form related to mutual, and the refraction addition force of a lens is the sum total of the 1st refraction addition force and the 2nd refraction addition force further.

[0011] another embodiment -- this invention -- (a) -- the 1st progressive refracting interface It has at least one field and the 1st refraction addition force it is weak from max and the localized unnecessary astigmatism. Moreover, the 2nd progressive refracting interface So that it may have at least one field and the 2nd refraction addition force it is weak from max and the localized unnecessary astigmatism So that the steps which prepare the 1st progressive refracting interface and the 2nd progressive refracting interface at least, and all the (b) maxes and localized unnecessary astigmatism may carry out a location gap [all / a part or] Moreover, the refraction addition force of a lens has the step which arranges the 1st progressive refracting interface and the 2nd progressive refracting interface so that it may become the sum total of the 1st refraction addition force and the 2nd refraction addition force.

[0012] "A location gap (misaligned)" means that a progressive refracting interface, therefore unnecessary astigmatism are related mutually, and are aligned or arranged so that it may not be substantially in agreement with the max of progressive refracting interface with another part or all fields of the max of one progressive refracting interface, and the localized unnecessary astigmatism, and one or more localized fields of unnecessary astigmatism. Preferably, a location gap is carried out to the max of a certain progressive refracting interface, and the localized unnecessary astigmatism so that there may be no field which is substantially in agreement with another progressive refracting interface.

[0013] The location gap of the progressive refracting interface used with the lens of this invention may be carried out with either of the a large number approaches. For example, it may receive mutually and the optical axis of two or more progressive refracting interfaces may be shifted to both a side direction, or both [either or]. "An optical axis (optical center)" means the point on the whole surface which intersects the optical axis of a lens. Supposing an optical axis shifts this contractor to a side direction, he can understand easily that the minimum flute width decreases with extent of this shift. Therefore, the progressive multifocal-lens design using the shift to a side direction uses a progressive refracting interface with a larger flute width, in order to compensate reduction of the flute width by this shift.

[0014] Or supposing the optical axis of a progressive refracting interface shifts perpendicularly, slot length will increase. "Slot length (channel length)" means the distance along the central circles of longitude of the progressive refracting interface between an optical axis and the upper limit of a near viewing field field. Therefore, the design using such a shift uses a progressive refracting interface with the desirable shorter slot length as compensation.

[0015] As still more nearly another alternative, making the optical axis of two or more progressive refracting interfaces mutually in agreement, it may receive mutually and these optical axes may be rotated. In the desirable embodiment, about the center line of the slot of this side, each progressive refracting interface is designed so that asymmetrically. In this case, the max of a progressive refracting interface and the localized field of unnecessary astigmatism are not substantially in agreement with rotation of the eye (optics) to the shaft which touches the optical axis of that field. It means that the refractive power and astigmatism map of "asymmetry" of a progressive refracting interface are unsymmetrical about the central circles of longitude of this side.

[0016] The shift of a side direction and a perpendicular direction is performed by [as holding the far view field refractive power and near viewing field refractive power of a lens]. In order to make induction of the prism power (prism power) of a lens into the minimum, the shift of the above-mentioned side direction and a perpendicular direction must take place so that the optical axis of one progressive refracting interface may shift along with the gryposis parallel to the gryposis for ** of other progressive refracting interfaces. In rotation, as for a progressive refracting interface, the surroundings of the optical axis of this side are rotated so that the refractive power for ** and the refractive power for Kon may not be influenced. This contractor can understand easily that a rotation location gap (rotationalmisalignment) may be performed in addition to the above-mentioned location gap in order to decrease unnecessary astigmatism.

[0017] The amount of a location gap or a perpendicular direction shift, a side shift, or rotation of an optical axis is the max of two or more progressive refracting interfaces and the substantial superposition of the localized unnecessary astigmatism field, or sufficient amount to prevent coincidence. Speaking more concretely, the direction of the astigmatism vector matched with one field by the location gap serving as mismatching to the astigmatism vector to which another field corresponds, and it is believed as compared with the case where those vectors are in agreement that there are less overall max of the lens finally obtained and localized unnecessary astigmatism. The shifts of the side or a perpendicular direction may be [about 0.1mm thru/or 10mm of abbreviation] about 2.0mm thru/or about 4.0mm more preferably about 1.0mm thru/or 8mm of abbreviation. Rotation shifts may be about 10 degrees thru/or about 20 degrees more preferably about 5 times thru/or 30 abbreviation about 1 time thru/or 40 abbreviation.

[0018] Each progressive refracting interface may be designed so that the slot length of each progressive refracting interface may become mutually different die length as still more nearly another alternative of a location gap. The max of these progressive refracting interfaces and the localized location of the field of unnecessary astigmatism seem not to suit in this embodiment, when the optical axis of two or more progressive refracting interfaces carries out a location gap. Consequently, unnecessary astigmatism decreases as compared with the lens of the same overall refractive power. The more the difference in slot length is great, the more max and the localized unnecessary astigmatism decrease further. However, since a lens wearer's near viewing field is spoiled, don't enlarge slot length, so that mismatching arises to a near viewing field field. Probably, the lens obtained from this embodiment has the slot length

depending on the refraction addition force which is within the limits of between a slot and the length of each progressive refracting interface, and serves as a cause of the overall refraction addition force of a lens by each progressive refracting interface. The differences of the slot length between progressive refracting interfaces are [about 0.1mm thru/or 10mm of abbreviation] about 2mm thru/or about 5mm more preferably about 1mm thru/or 7mm of abbreviation.

[0019] As for a progressive refracting interface, each may be prepared independently between the outside concave surface of a lens, and the outside convex on the concave surface of a lens, or a convex. In addition to it, other fields designed so that a lens might be fitted to an ophthalmology formula of a lens wearer, for example, the spherical surface, and a torus may be used, combining one or more progressive refracting interfaces.

[0020] For example, in order to establish the circular ring successive promotion side which has the refraction addition force and cylinder refractive power with a specific shaft, one (preferably concave surface) and the torus of a progressive refracting interface may be combined. In the case of a concave circular ring successive promotion side, a concave surface is a non-torus preferably.

[0021] In order to offer both the desired refraction addition force and correction of a lens wearer's astigmatism, while seeing the object for Kon, alignment of each of the near viewing field field of a field may be carried out to the cylinder shaft of a circular ring successive promotion side placed so that it might be in agreement with a wearer's pupil and a formula of a wearer. However, this approach needs to offer a circular ring successive promotion side in each of 180-degree cylinder shaft orientation expected in order to give all the convention range of a lens. Another discovery of this invention is that the refraction addition force decreases gradually as it keeps away from the core of the mark visual field field for Kon horizontally towards the periphery of a field. From this fact, while attaining the desired lens refraction addition force, a rotation location gap of a page of the visual field field for Kon may be about used about 1 time thru/or about 13 degrees more preferably about 1 time thru/or 15 abbreviation by + or - about 1 time thru/or 25 abbreviation by + or - at + or -. This discovery limits the number of cylinder shafts, and the location of a near viewing field field used so that a circular ring successive promotion side may not be given by whenever [each cylinder shaft].

[0022] The desirable manufacture approach of a lens with a circular ring successive promotion side is as follows in more detail. The optical preformed part which has a predetermined cylinder refractive index, a predetermined cylinder shaft, and the location of the predetermined visual field field for Kon is chosen. It is suitable for meaning the fabricated transparent product optically and this product being used [which "an optical preformed part (optical preform)" or "an optical preformed part (preform)" can make light refracted, and has a concave surface and a convex] by production of a spectacle lens. Cylinder refractive power is refractive power for which a lens wearer is asked preferably. Although a predetermined cylinder shaft may be a cylinder shaft of arbitration, it is within the limits of the number of groups whenever it is the cylinder shaft which a lens wearer searches for preferably. An optical preformed part cylinder shaft is preferably good about 20 degrees within the limits of about 0 times thru/or about 25 degrees also as about 0 times thru/or a cylinder [which the lens wearer of about 0 times thru/or about 11 degrees demands still more preferably] shaft needed. One chosen from the group which consists of orientation which the selected cylinder shaft orientation can realize [of 180] preferably It is the shaft which is one chosen from the group which consists of about 20 orientation more preferably. Orientation is +11.25, +33.75, +56.25, +78.75, +101.25, +123.75, +146.25 degrees, and +168.75 degrees to the location at 3:00 on an optical preformed part still more preferably.

[0023] Although you may prepare in a location with the sufficient convenience of arbitration, the concave surface near viewing field field of an optical preformed part is arranged so that a core may meet the 270-degree shaft of an optical preformed part preferably. In the more desirable embodiment, the cylinder shaft of an optical preformed part is prepared in +11.25, +33.75, +56.25, +78.75, +101.25, +123.75, +146.25 degrees, or 168.75 degrees to the location at 3:00 on an optical preformed part, and a near viewing field field is arranged along a shaft and the location at 6:00 270 degrees.

[0024] A convex is prepared in a lens using suitable mold to carry out the cast of the optical preformed part convex side. Preferably, mold is suitable to carry out the cast of the progressive refracting interface.

Although a mold near viewing field field may be established in a location with the sufficient convenience of arbitration, it is the location by which alignment was preferably carried out to the location (near viewing pupil position of the lens wearer) corresponding to a lens wearer's near viewing pupil. Generally, this location will be put on the 270-degree shaft [of the mold according to whether either a left-hand side lens or a right-hand side lens is manufactured], and either side of the locations at 6:00. The location exists within the limits of about 8 thru/or about 10 degrees still more preferably about 5 times thru/or 15 abbreviation more preferably about 0 times thru/or 20 abbreviation by the either side of the 270-degree shafts.

[0025] A location is pinpointed to the mold chosen so that it might be that by which the cylinder shaft of the lens obtained as a result is needed for a lens wearer, or the selected optical preformed part is rotated. For example, if the cylinder shaft which a lens wearer searches for has in a shaft the optical preformed part which is 180 degrees and has a visual field field for Kon in 270 degrees to a left eye 11.25 degrees, the cylinder shaft will rotate an optical preformed part so that it may fall within the range in alignment with the 180-degree shaft of mold. Alignment of the cylinder shaft of an optical preformed part is carried out by this to the cylinder shaft which a wearer searches for. mold is received -- rotation of a cast also generates a rotation location gap of a cast and a mold near viewing field field beforehand. However, this rotation location gap is [about / about +25 degrees or] at the purpose which attains the desired lens refraction addition force. -It is permissible to 25 degrees.

[0026] Therefore, in the another embodiment, this invention offers the manufacture approach of the progressive multifocal lens for a lens wearer, and the lens manufactured by this approach. In order that this manufacture approach may carry out the cast of the field to the step which prepares the optical preformed part which has at least one field with the 1st (a) predetermined cylinder shaft, predetermined cylinder refractive power, and the 1st predetermined near viewing field region on (b) optical preformed part So that it may have the step which prepares the mold which has the 2nd visual field region for Kon by which alignment was carried out in the location corresponding to a lens wearer's near viewing pupil, and the cylinder shaft with which a lens wearer is asked for the lens obtained as a (c) result It has the step which carries out alignment of the cast beforehand to mold.

[0027] another embodiment of the manufacture approach of a lens based on this invention -- an optical preformed part -- at least one field and the convex which has a near viewing field field preferably -- it has a progressive refracting interface more preferably. Alignment of the near viewing field field of this field is carried out to the location corresponding to a lens wearer's near viewing pupil. The mold which has a suitable predetermined cylinder shaft which was described above to carry out the cast of the torus, cylinder refractive power, and a near viewing field region on an optical preformed part is used.

Therefore, in the another embodiment, the method of manufacturing the progressive multifocal lens for a lens wearer is offered. The step which prepares the optical preformed part which has at least one field where this approach has the 1st near viewing field region by which alignment is carried out in the location corresponding to (a) lens wearer's near viewing pupil, (b) The step which prepares the mold which has the 1st predetermined cylinder shaft, the predetermined cylinder refractive power, and the 2nd predetermined near viewing field region which carry out the cast of the field on an optical preformed part, (c) It has the step which carries out alignment of the cast beforehand to mold so that it may have the cylinder shaft with which a lens wearer is asked for the lens obtained as a result.

[0028] This contractor can understand easily that arrangement of many predetermined cylinder shafts which were rich in change, and a near viewing field field may be used. However, as for arrangement of a predetermined circle, a right axis, and a near viewing field field, it is desirable to be chosen from what was shown in Table 1 about the requirements for a lens cylinder shaft formula.

[0029]

[Table 1]

| 円筒軸(°) ; 近方視野領域位置 | 要求される左側レンズ円筒軸(°) | 要求される右側レンズ円筒軸(°) |
|-------------------|------------------|------------------|
| 11.25 ; 270度 | 1~14及び173~80 | 8~30 |
| 33.75 ; 270度 | 15~37 | 31~53 |
| 56.25 ; 270度 | 38~59 | 54~75 |
| 78.75 ; 270度 | 60~82 | 76~98 |
| 101.25 ; 270度 | 83~104 | 99~120 |
| 123.75 ; 270度 | 105~127 | 121~143 |
| 146.25 ; 270度 | 128~149 | 144~165 |
| 168.75 ; 270度 | 150~172 | 166~180及び1~7 |

[0030] About the lens and approach of this invention, each refraction addition force of the progressive refracting interface used by this invention is chosen so that it may become equal to the value needed for the sum total of the refraction addition force correcting a lens wearer's visual field articulation for Kon substantially. Furthermore, the refraction addition force of each field is chosen in consideration of max and the localized unnecessary astigmatism. the refraction addition force of a progressive refracting interface -- each -- becoming independent -- about +0.01 diopter thru/or about +3.00 diopter -- desirable -- about +0.25 diopter -- or they are about +0.50 diopter thru/or about +1.50 diopter more preferably about +2.00 diopter.

[0031] Similarly, the refractive power for ** and the refractive power for Kon of each progressive refracting interface are chosen so that it may become a value required for the sum total of refractive power to correct a wearer's object for ** and near vewing field. Generally, the refractive power for ** of each side will be within the limits of about 0.25 diopter thru/or about 8.50 diopter. Preferably, the refractive power of the concave field for ** may be about 2.00 diopter thru/or about 5.50 diopter in + or -, and may be about 0.5 diopter thru/or about 8.00 diopter in + or - in a convex. The visual field refractive power for Kon of each field is about 1.00 diopter thru/or about 12.00 diopter. these operative conditions for which a cylinder refractive index is used -- like -- setting -- cylinder refractive power -- about -- about [-0.125 diopter thru/or] -6.00 diopter -- desirable -- about -- about [-0.25 diopter thru/or] -- it is -3.00 diopter.

[0032] Although the progressive refracting interfaces and lenses of this invention are not one of the conventional approaches, for example, the thing limited, they can be formed by thermoforming, molding, grinding, casting, etc. By the desirable approach, the cast of the 2nd progressive refracting interface is carried out on this optical preformed part using an optical preformed part with a progressive refracting interface. the optical preformed part which is the progressive refracting interface in which a concave surface has basic spherical-surface refractive power and cylinder refractive power by the more desirable approach -- using -- the conventional approach -- desirable -- casting -- a progressive refracting interface is more preferably formed in the front face by surface casting.

[0033] This invention will become still clearer by examining the following un-restrictive examples.

[0034]

[Example] Reference of example 1 drawing 1 (A) shows that the lens 10 based on this invention has the convex progressive refracting interface 11 and the concave progressive refracting interface 12. The progressive refracting interface 11 has the field 13 for ** whose curvatures are 6.00 diopter, and the field 18 for Kon whose curvatures are 7.0 diopter. The progressive refracting interface 12 has the field 19 for ** whose curvatures are 6.00 diopter, and the field 21 for Kon whose curvatures are 5.00 diopter. The refractive power for ** (distance power) produced as a result is 0.00 diopter, and the refraction addition force of a lens is 2.00 diopter, and each of the progressive refracting interface 11 and the progressive refracting interface 12 gives 1.00 diopter. As shown in drawing 1 (A), the optical axis 16 on the convex progressive refracting interface 11 and the optical axis 17 on the concave progressive refracting interface 12 are shifted 4.0mm mutually, respectively.

[0035] Drawing 1 (B) is drawing for explaining the astigmatism of a lens 10. The location gap of the progressive refracting interface 11 and the progressive refracting interface 12 is shown by this drawing. A field 22 and a field 23 are fields of the unnecessary astigmatism of the progressive refracting interface 11 and the progressive refracting interface 12, respectively. Since the location 14 of max and the

astigmatism which carried out localization, and the locations 15 of astigmatism do not overlap, they are not additive. It is shown in the following table 2 about this lens that max and the values of astigmatism which carried out localization are 1.90 diopter, and this value is more remarkably [than the value of 2.20 diopter found out by the conventional PAL of the same refractive power for Kon] low.

[0036]

[Table 2]

| 実施例 | 付加度 前面 (D) | 付加度 背面 (D) | 付加度 合計 (D) | 垂直方向の ずれ(mm) | 最大非点収差 (D) | 最大非点収差 /付加度全体の 比 |
|------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|------------------------|
| 従来技術 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | 0.0 | 2.20 | 1.10 |
| 1 | 1.05 | 1.05 | 2.10 | 4.0 | 1.90 | 0.90 |
| 2 | 1.05 | 1.05 | 2.10 | 8.0 | 1.90 | 0.90 |

[0037] It has the progressive refracting interface of 22 examples, and the lens whose location gap of these fields is 8.00mm is used. As compared with the conventional lens of Table 1, max and the localized unnecessary astigmatism decrease by 0.3 diopter by location gap.

[0038] As shown in example 3 drawing 2 (A) and drawing 2 (B), a lens 20 has the concave progressive refracting interface 25. The progressive refracting interface 25 has the field for ** of curvature 6.00 diopter, and the field for Kon of curvature 5.00 diopter. The convex progressive refracting interface 24 is also illustrated and this field has the field for ** of curvature 6.00 diopter, and the field for Kon of curvature 7.00 diopter. The optical axis 27 of the progressive refracting interface 25 is rotated to an include angle alpha and 10 degrees to the optical axis 26 of the progressive refracting interface 24. The astigmatism map of a lens 20 is shown in drawing 2 (B). A field 31 and a field 32 express the field of the unnecessary astigmatism of the progressive refracting interface 24 and the progressive refracting interface 25, respectively. The max to each of the progressive refracting interface 24 and the progressive refracting interface 25, the field 28 of the localized unnecessary astigmatism, and the field 29 are also expressed. Table 3 shows that the lens obtained as a result has max and astigmatism 1.90 localized unnecessary diopter to being 2.10 diopter with the conventional lens.

[0039]

[Table 3]

| 実施例 | 付加度 前面 (D) | 付加度 背面 (D) | 付加度 合計 (D) | 垂直方向の ずれ(mm) | 最大非点収差 (D) | 最大非点収差 /付加度全体の 比 |
|-----|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|------------------------|
| 従来例 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | 0.0 | 2.20 | 1.10 |
| 3 | 1.00 | 1.00 | 1.90 | 10.0 | 1.90 | 1.00 |
| 4 | 1.00 | 1.00 | 1.95 | 20.0 | 1.85 | 0.95 |
| 5 | 1.00 | 1.00 | 1.85 | 30.0 | 1.75 | 0.95 |
| 6 | 1.00 | 1.00 | 1.85 | 40.0 | 1.41 | 0.76 |

[0040] The surroundings of the optical axis are attained to 20 or 30 degrees to a convex progressive refracting interface, and the concave progressive refracting interface of example 4 thru/or example 6 lens is rotated 40 degrees. By such rotation, as shown in Table 3, max and the localized unnecessary astigmatism 1.85, 1.75 diopter, and 1.41 diopter are obtained about the include angle of *****.

[0041] Example 7 drawing 3 is drawing showing the concave progressive refracting interface 34 placed between the convex progressive refracting interface 33 of a lens 30, and the concave progressive refracting interface 35. As for the lens 30, the optical preformed part 38 and refractive index of 1.60 are made from the cast layer 39 of 1.50 for the refractive index. The concave progressive refracting interface 33 of the optical preformed part 38 has the curvature for ** of an optical axis 36 and 6.50 diopter, and the curvature for Kon of 8.50 diopter. The concave progressive refracting interface 34 of the optical preformed part 38 has an optical axis, and has the curvature for ** of further 6.50 diopter ("DC"), and the curvature for Kon of 0.50 diopter obtained by the following equality ("NC").

[0042]

$$NC = DC - \text{付加度} \times \frac{n_1 - 1.00}{n_1 - n_2}$$

The inside of a formula, and n1 The refractive index of the optical preformed part 38, and n2 It is the refractive index of the cast layer 39. As for the optical axis 37, 4mm location has shifted to a perpendicular and down to the optical axis 36. The concave progressive refracting interface 35 of the cast layer 39 has the cylinder refractive power (cylindrical power) of -2.00 diopter, in order to correct a wearer's astigmatism. Moreover, 0.00 diopter and the total refraction addition refractive power of the refractive power for ** of a lens 30 are 3.00 diopter, and these values are acquired with the combination of refraction addition refractive-power 2.00 diopter of the progressive refracting interface 33, and refraction addition refractive-power 1.00 diopter of the progressive refracting interface 34. Max and the localized unnecessary astigmatism have refraction addition refractive power lower than the astigmatism of the conventional lens which are 3.00 diopter.

[0043] Example 8 drawing 4 (A) is drawing showing the lens 50 which has a convex 51 and a concave surface 52. A convex 51 is a progressive refracting interface which has an optical axis 53. Moreover, a concave surface 52 has a compound successive promotion addition torus (combination progressive addition-toric surface) with an optical axis 54. 4mm location gap of this optical axis 54 is carried out to the optical axis 53 perpendicular down. Drawing 4 (B) is drawing showing the astigmatism map of the lens 50 by which the location gap was expressed. the field of the astigmatism 57 with respectively unnecessary a field 55 and a field 56, and astigmatism 58 -- it is -- a convex 51 and a concave surface 52 -- respectively -- max and the localized unnecessary astigmatism field -- it is . An I-I line is the circular ring shaft of a concave surface 52 among drawing. Although the far view field field and the near vewing field field are maintained, the location of the lap of a progressive refracting interface (a convex 51 and concave surface 52) of the max of each side, the localized unnecessary astigmatism 57, and astigmatism 58 corresponds. Therefore, astigmatism 57 and astigmatism 58 effectiveness is not additional.

[0044] The lens of this example is explained referring to example 9 drawing 5 (A), drawing 5 (B), drawing 6 (A), and drawing 6 (B).

[0045] As shown in drawing 5 (A), a lens 60 has the convex progressive refracting interface 61 which combined with the concave progressive refracting interface 62 which carried out orientation to right-hand side, and carried out orientation to left-hand side. Moreover, only the progressive refracting interface 61 is shown in drawing 5 (B), and, on the other hand, only the progressive refracting interface 62 is shown in drawing 6 (A). The optical axis 63 and optical axis 64 of each progressive refracting interface 61 and the progressive refracting interface 62 are rotated so that alignment may be carried out optically. Drawing 6 (B) is drawing showing that that the progressive refracting interface 61 and the progressive refracting interface 62 are carrying out orientation to left-hand side and right-hand side, respectively produces a location gap of the unnecessary astigmatism field 65 of these fields and the astigmatism field 66. As shown in Table 4, the greatest and unnecessary astigmatism of a lens 60 is 1.70 diopter.

[0046]

[Table 4]

| 実施例 | 付加度 前面 (D) | 付加度 背面 (D) | 付加度 合計 (D) | 最大非点収差 (D) | 最大非点収差 / 付加度全体の 比 |
|------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------|
| 従来技術 | 2.02 | 0.00 | 2.02 | 2.20 | 1.10 |
| 9 | 1.00L | 1.00R | 2.10 | 1.70 | 0.81 |

[0047] The optical preformed part in which example 10 curvature has the convex spherical surface which are 6.00 diopter is manufactured. The convex spherical surface of this optical preformed part is a cylinder successive promotion side in which basic spherical-surface curvature has the near vewing field field in which 6.00 diopter and the cylinder refractive power in the shaft it is [shaft] 11.25 degrees are - 2.00 diopter, and have the refraction addition force of further 1.00 diopter. Location decision of the near vewing field field is carried out to the core which meets a shaft 270 degrees in an optical preformed part.

The surface cast of the ultraviolet curing mold resin is carried out on an optical preformed part using the conventional surface casting technique using the progressive addition glass mold for left-hand side lenses. The refraction addition force of mold by the visual field field for Kon to which basic curvature meets 6.00 diopter and the 262-degree shaft (it is 8 times to the counterclockwise rotation from a perpendicular) of mold is 1.00 diopter. An optical preformed part rotates counterclockwise on the basis of 11.25 glass mold so that a cylinder shaft may be located in the 0 times shaft of the mold which is a shaft required for a lens. The rotation location gap of a concave surface and a convex near viewing field field will become $11.25 \times 8 = 3.25$ degree. For the refractive power for **, the cylinder refractive power in 0.00 diopter and a 0 times shaft is [the refraction addition force of the lens obtained as a result] 2.00 diopter further -2.00 diopter.

[0048] The desirable embodiment is as follows.

(1) Said mold is the manufacture approach of the lens according to claim 1 or 2 which is the mold which was suitable on said optical preformed part carrying out the cast of the progressive refracting interface.
 (2) The cylinder shaft of said optical preformed part is the manufacture approach of the lens according to claim 1 which is within the limits of about 0 times of a lens wearer's cylinder shaft thru/or about 25 degrees.

(3) The field of said optical preformed part is the manufacture approach of the lens according to claim 1 which is a concave surface.

(4) The field of said optical preformed part is the manufacture approach of the lens according to claim 2 which is a convex.

(5) The visual field field for Kon of said optical preformed part is the manufacture approach of a lens according to claim 1 that the core of this near viewing field field meets the 270-degree shaft of this optical preformed part.

[0049] (6) The cylinder shaft of said optical preformed part is the manufacture approach of the lens according to claim 1 which is one chosen from the group which consists of possible axial orientation of 180.

(7) The cylinder shaft of said optical preformed part is the manufacture approach of the lens according to claim 1 which is +11.25, +33.75, +56.25, +78.75, +101.25, +123.75, +146.25 degrees, or 168.75 degrees to the location at 3:00 on this optical preformed part.

(8) The core of the visual field field for Kon of the field of said optical preformed part is the manufacture approach of a lens given in the embodiment (6) located in accordance with the 270-degree shaft of said optical preformed part.

(9) The core of the visual field field for Kon of the field of said optical preformed part is the manufacture approach of a lens given in the embodiment (7) located in accordance with the 270-degree shaft of said optical preformed part.

(10) Said cast layer is the manufacture approach of the lens according to claim 1 by which the cast is carried out on the convex of said optical preformed part.

[0050] (11) Said mold near viewing field field is the manufacture approach of a lens according to claim 1 of being located in the either side of the 270-degree shafts of said mold.

(12) Said visual field region for Kon is the manufacture approach of a lens given in the embodiment (11) which is within the limits of about 0 times of said 270-degree shaft thru/or about 20 degrees.

(13) Said mold is the manufacture approach of the lens according to claim 3 which is the mold which was suitable on said optical preformed part carrying out the cast of the progressive refracting interface.

(14) The cylinder shaft of said optical preformed part is the manufacture approach of the lens according to claim 3 which is within the limits of about 0 times of a lens wearer's cylinder shaft thru/or about 25 degrees.

(15) The visual field field for Kon of the field of said optical preformed part is the manufacture approach of a lens according to claim 3 that it is arranged as the core of this near viewing field field meets the 270-degree shaft of this optical preformed part.

[0051] (16) The cylinder shaft of said optical preformed part is the manufacture approach of the lens according to claim 3 which is one chosen from the group which consists of possible axial orientation of

about 20.

(17) The cylinder shaft of said optical preformed part is the manufacture approach of the lens according to claim 3 which is +11.25, +33.75, +56.25, +78.75, +101.25, +123.75, +146.25 degrees, or 168.75 degrees to the location at 3:00 on this optical preformed part.

(18) The core of the visual field field for Kon of the field of said optical preformed part is the manufacture approach of a lens given in the embodiment (16) or embodiment (17) located in accordance with the 270-degree shaft of said optical preformed part.

(19) Said mold near vewing field field is the manufacture approach of the lens according to claim 3 put on the either side of the 270-degree shafts of said mold.

(20) Said visual field region for Kon is the manufacture approach of a lens given in the embodiment (19) which is within the limits of about 0 times of said 270-degree shaft thru/or about 20 degrees.

[0052] (21) Said 1st predetermined cylinder shaft is the manufacture approach of the lens according to claim 4 which is within the limits of about 11 degrees of a lens wearer's cylinder shaft.

(22) The cylinder shaft of said optical preformed part is the manufacture approach of the lens according to claim 4 which is +11.25, +33.75, +56.25, +78.75, +101.25, +123.75, +146.25 degrees, or 168.75 degrees to the location at 3:00 on this optical preformed part.

(23) Said 1st predetermined cylinder shaft is the manufacture approach of a lens given in the embodiment (22) which is within the limits of about 11 degrees of a lens wearer's cylinder shaft.

(24) Said mold near vewing field field is the manufacture approach of the lens according to claim 4 put on the either side of the 270-degree shafts of said mold.

(25) Said visual field region for Kon is the manufacture approach of a lens given in the embodiment (24) which is within the limits of about 0 times of said 270-degree shaft thru/or about 20 degrees.

[0053]

[Effect of the Invention] As stated above, according to this invention, it is effective in the ability to offer the progressive multifocal lens which decreases lens astigmatism unnecessary without functional loss of the distance and the flute width covering a middle eyesight field and a near vewing force field as compared with the conventional progressive multifocal lens, and its manufacture approach.

[Translation done.]

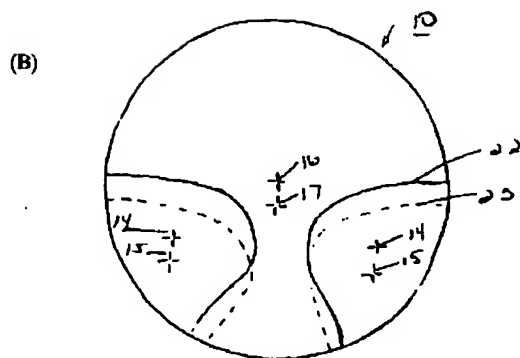
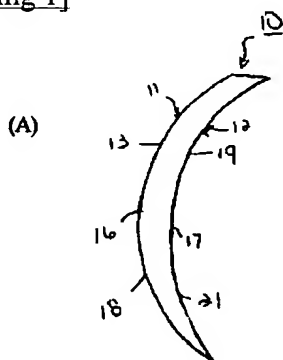
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

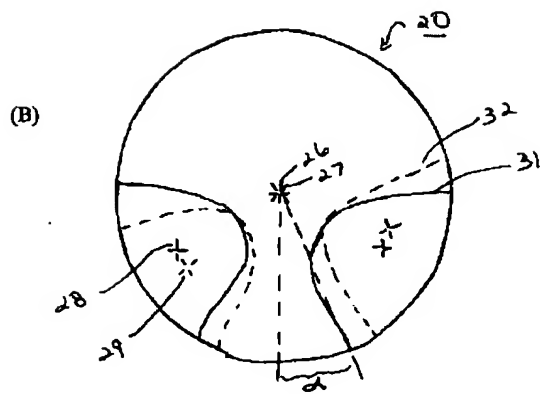
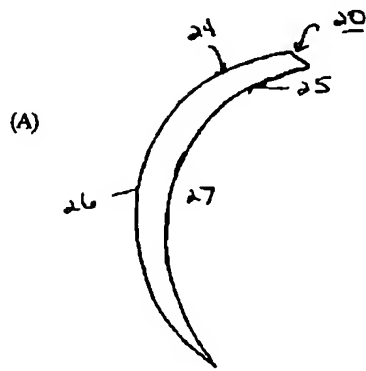
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

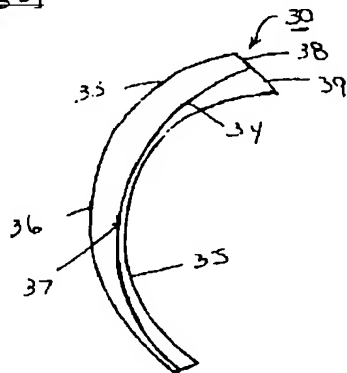
[Drawing 1]



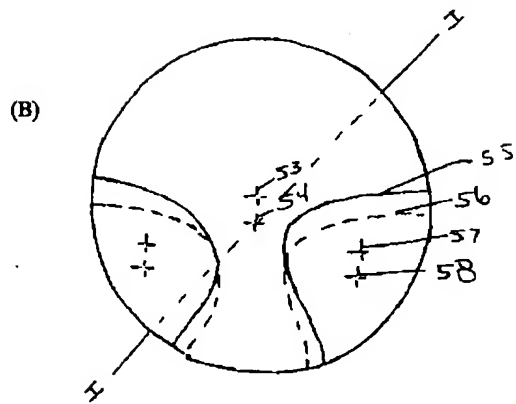
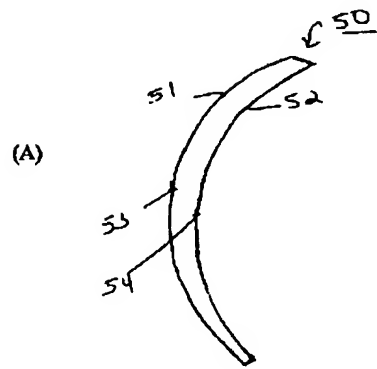
[Drawing 2]



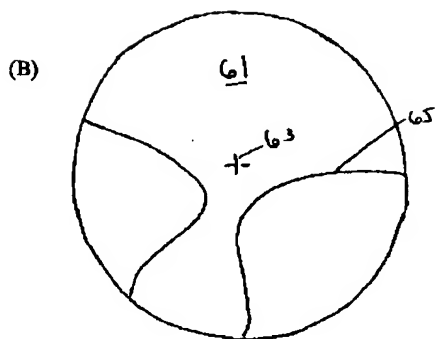
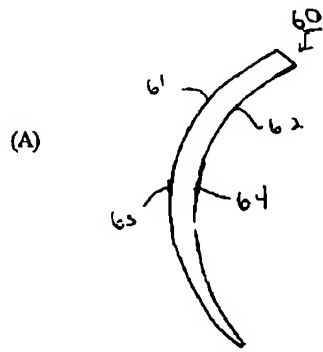
[Drawing 3]



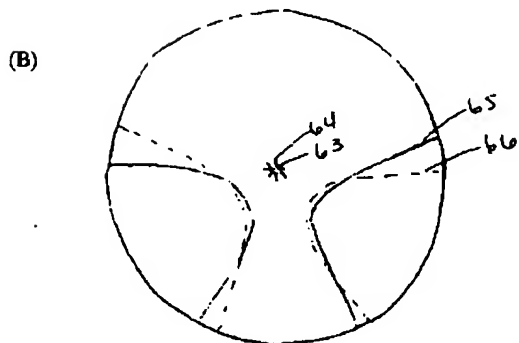
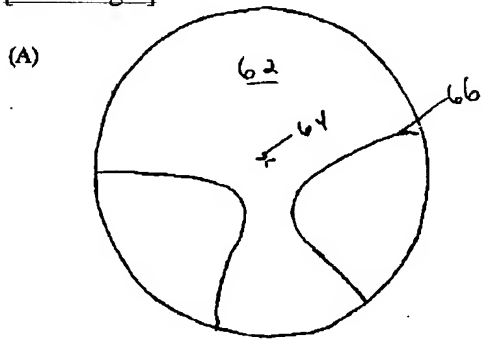
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]